(Wissenschaftliche Ergebnisse der Südamerika-Forschungsreise Dr. K. H. Lüling 1970/71)

Cnesterodon decemmaculatus (Pisces, Poeciliinae) und seine Begleitfische in der Provinz Buenos Aires, Argentinien

Von

KARL HEINZ LÜLING, Bonn

I. Einleitung

In der zweiten Hälfte des Jahres 1970 weilte ich zu fischkundlichen Untersuchungen am mittleren Rio Paraná (Prov. Santa Fé) und in der Provinz Buenos Aires. Dort ist in der Umgebung des riesigen Ballungsraumes Groß-Buenos Aires (mit Vororten 8 Millionen Einwohner) wie in der ganzen Provinz der im männlichen Geschlecht nur knapp 4 cm lang werdende Zahnkärpfling *Cnesterodon decemmaculatus* (Jenyns, 1842), den die Amerikaner den „Ten-spot Live-bearer", die Argentinier „Madre del agua, Madrecita del agua" und „Pechito" nennen, der häufigste Kleinfisch. Die Ergebnisse meiner Untersuchungen zur Ökologie dieser Art seien hier kurz zusammengefaßt.

II. Eigene Untersuchungen

Jeder schmale Entwässerungsgraben mit seinem leicht milchig grauen Wasser, an dessen feuchten Ufern im Südfrühling (September, Oktober) die in Südamerika eingeschleppte Schwertlilie *(Iris pseudacorus)* ihre gelben Blüten emporreckt, und jeder nicht gänzlich ausgetrocknete Wasserlauf südlich des ausgedehnten Delta des Paraná, mag er noch so verkrautet sein, ist belebt von vielen Tausenden Exemplaren des *Cnesterodon decemmaculatus*. Selbst in den Entwässerungsgräben nahe bei und zwischen den Ortschaften — wenn sie durch menschlichen Einfluß nicht allzu verschmutzt sind — wimmelt es von diesen anspruchslosen Cyprinodonten. Auch in den flachen, aber oft sehr langgestreckten Regenwassersenken mit ihrem transparenten, aber leicht teefarbigen Wasser, in dem der kleine Blaue Fächerfisch, *Cynolebias bellottii,* und sein beträchtlich größerer und schlankerer Verwandter *Cynolebias elongatus* vorkommen, ist *Cnesterodon decemmaculatus* gelegentlich zu Hause, wenn diese Gewässer den winzigen Fischchen die Möglichkeit bieten, der Austrocknung im Dezember, Januar und Februar wenigstens in beschränkter Individuenzahl aktiv zu entfliehen. Manche der teefarbigen Regenwassersenken stehen nämlich mit Abwasserkanälen oder -gräben in Verbindung, die freilich auf dem Höhepunkt der

heißen Monate unter einer darüber fast geschlossenen Sumpfpflanzendecke manchmal auch nur noch ganz flaches Wasser führen. Von den Gräben, die mit dem lehmtrüben Wasser des südlichsten Mündungsarmes des Paraná, dem Rio Luján, direkt in Verbindung stehen, bis zum teefarbigen Wasser der *Cynolebias*-Biotope kommt also der „Millionenfisch" *Cnesterodon decemmaculatus* vor. Allerdings ist dabei zu beachten, daß er in dem teefarbigen Wasser der *Cynolebias-bellottii*-Regenwassersenken von mir längst nicht so zahlreich wie in dem leicht milchig grauen Wasser der verkrauteten Gräben gefangen werden konnte, offenbar, weil der *Cynolebias*-Biotop nicht annähernd reich genug an portionstüchtiger Kleinnahrung für eine so individuenstarke *Cnesterodon*-Population ist. Natürlich sind die *Cnesterodon decemmaculatus* in den weitflächigen Gewässern der *Cynolebias*-Biotope auch nicht so dicht zusammengedrängt wie in den stark verkrauteten Gräben mit leicht milchig grauem Wasser.

Nur wenige Schritte von meiner Unterkunft im September/Oktober 1970 zieht sich hinter dem Gelände der San-Salvador-Universität (Instituto Latino Americano de Fisiologia y Reproducción „ILAFIR") bei dem Vorort San Miguel ein etwa 3—4½ m breiter, stark verkrauteter Entwässerungsgraben durch ebenes, mit Gras bewachsenes Gelände. Wenn ich mit einem breiten Handnetz in nur wenigen und kurzen Schüben zwischen den Sumpfpflanzen in das seichte Wasser griff, hatte ich augenblicklich den Boden des Netzes voll von silbrig blitzenden *Cnesterodon decemmaculatus* (Abb. 1): so dicht zusammengedrängt lebt dort diese Fischart in der Zeit des fallenden Wassers.

Abb. 1. Stark verkrauteter, eutrophierter Graben mit leicht milchig grauem Wasser; Biotop von *Cnesterodon decemmaculatus* in der Provinz Buenos Aires (Argentinien)

Die Untersuchung des milchig grauen Grabenwassers führte zu folgender Analyse:

Durchsichtigkeit: opal		Oxydierbarkeit	
Farbe: hellgelb		$KMnO_4$-Verbrauch	43 mg/l
Bodensatz: braunsandig		Elektr. Leitfähigkeit	310 μS
Geruch: o. B.		pH-Wert	6,5
Nitrat-Ion (NO_3^-)	15,1 mg/l	(M) Alkalität	3,0 ml nHCl/l
Nitrit-Ion (NO_2^-)	0,0 mg/l		
Ammonium-Ion (NH_4^+)	Spuren	Karbonathärte	5,0° d
Phosphat-Ion (PO_4^{---})	1,5 mg/l	Nichtkarbonathärte	0,0° d
Chlorid-Ion (Cl^-)	25,6 mg/l	Gesamthärte	5,0° d
Mangan-Ion (Mn^{++})	0,0 mg/l	Eisen-Ion (Fe^{++})	0,3 mg/l

Das Wasser im *Cynolebias*-Biotop, das in seinem chemischen Verhalten in gewissen Grenzen schwankt, besonders auch im pH-Wert, der auch weit höher über dem Neutralpunkt liegen kann, zeitigte bei einer Probe vom 13. 10. 70 (Zeit, bevor das Wasser zu fallen beginnt) folgende Analyse:

Durchsichtigkeit: klar		Oxydierbarkeit	
Farbe: hellbraun-transparent		$KMnO_4$-Verbrauch	196 mg/l
Bodensatz: braunflockig		Elektrische Leitfähigkeit	726 μS
Geruch: o. B.		pH-Wert	6,5
Nitrat-Ion (NO_3^-)	0,0 mg/l	(M) Alkalität	4,0 ml n HCl/l
Nitrat-Ion (NO_2^-)	0,0 mg/l		
Ammonium-Ion (NH_4^+)	1,0 mg/l	Karbonathärte	5,0 °d
Phosphat-Ion (PO_4^{---})	1,5 mg/l	Nichtkarbonathärte	0,0 °d
Chlorid-Ion (Cl^-)	99,4 mg/l	Gesamthärte	5,0 °d
Mangan-Ion (Mn^{++})	0,1 mg/l	Eisen-Ion (Fe^{++})	Spuren

Es ist klar-transparent aufgrund der völligen Stagnation. Als Zeichen eines reduzierten Stoffwechsels (Fäulnis am ergrünten Boden bei Neubespannung des Gewässers zu Beginn der regenreicheren Zeit, Absterben der Grasnarben, feine, dicke Detritusschicht am Gewässerboden) ist der Nitratgehalt auf 0 zrückgegangen. Als weiteres Zeichen des reduktiven Stoffwechsels und infolge des Absterbens der Grasnarben im *Cynolebias*-Biotop ist der $KMnO_4$-Verbrauch (als Meßwert der im Wasser vorhandenen organischen, oxydierbaren Substanzen) stark erhöht.

Bei dem zum Teil leicht fließenden Grabenwasser handelt es sich um ein weiches, eutrophiertes Wasser, das als Oberflächenwasser nach Ausweis des Nitrat- und Phosphatgehaltes durch landwirtschaftliche Nutzungsvorgänge beeinflußt worden ist. Der $KMnO_4$-Verbrauch spricht dafür, daß ein Teil der Trübung aus organischen Substanzen besteht; so ist es möglich, daß die Trübung zum Teil auf Algenwachstum zurückzuführen ist; ein Teil kann auch aus natürlicher Düngung bestehen.

Die starke Algenentwicklung sorgt für ein großes Angebot von Fischnährtieren (in erster Linie Culicidenlarven) und macht damit die außerordentlich individuenstarken Populationen von *Cnesterodon decemmaculatus* erst möglich.

C. decemmaculatus spielt als Vertilger der aus den Eiern geschlüpften Culicidenlarven eine Rolle. Darminhaltuntersuchungen an zwei Dutzend

Fischen ergaben, daß bei allen Tieren die Därme mit Culiciden-Chitinstückchen reichlich gefüllt waren. Diese Zahnkärpflinge sorgen dadurch wohl mit dafür, daß sich die Stechmückenplage an der Peripherie von Buenos Aires in mäßigen Grenzen hält. Sollten aber die Gräben noch weiter verschmutzen (Faulschlammbildung — starke O_2-Zehrung, wovon die Mückenlarven als Verbraucher der atmosphärischen Luft unbeeinflußt bleiben), dann werden die Bestände an *Cnesterodon decemmaculatus* abnehmen, so daß die Stechmücken sich voraussichtlich stark vermehren könnten.

Die Gräben sind an manchen Stellen in der zweiten Hälfte des Oktober bereits bis zum Boden ausgetrocknet; an anderen Stellen ist nur noch ganz flaches Wasser vorhanden unter einer geschlossenen Decke von Sumpfpflanzen, bei denen es sich um die Umbelliferen *Hydrocotyle leucocephala* oder *H. ranunculoides* handelt. An manchen Stellen wächst auch die Binse *Eleocharis* cf. *nodulosa* in das z. T. austrocknende Wasser hinein. Aber auch unter der geschlossenen Decke von Sumpfpflanzen tummeln sich die Scharen des *Cnesterodon decemmaculatus*. Hier sind sie sogar vor der in der zweiten Hälfte des Oktober oft bereits sehr starken direkten Sonneneinstrahlung geschützt. Wir haben ja in der zweiten Hälfte des Oktober oft bereits Temperaturen von fast 25° C oder sogar darüber (am 25. 10. 70 zum Beispiel Höchsttemperatur mittags 26,7° C; niedrigste Temperatur in der zweiten Nachthälfte 13,5° C).

Trocknet dann das Wasser in noch höherem Grade aus, wie es mit Sicherheit eintritt, so geht an diesen Stellen die Population restlos zu Grunde, wenn sie von anderen in dieser Hinsicht günstigeren Stellen isoliert sind. Solche günstigeren Stellen liegen unter den vielen betonierten Brükken, wie sie an vielen Stellen die oft mehrere Kilometer langen Gräben überspannen; hier ist der Graben meist auch am Boden betoniert, und hier verdunstet das Wasser auch während der stärksten Austrocknung nicht restlos. Der dort zusammengedrängte Populationsteil kann somit überleben, und er ist es, aus dem sich die Population nach den heißen Monaten regeneriert.

Obwohl *Cnesterodon decemmaculatus* ein typischer Kleinbiotop-Bewohner ist, scheint er gegen plötzliche Temperaturschwankungen recht empfindlich zu sein. Eine Kollegin, die Tiere fing, um mit ihnen zu experimentieren, verlor viele frisch gefangene *Cnesterodon*, als sie sie um die Mittagszeit aus 25° C warmen Wasser in nur um 3° C kühleres Leitungswasser überführte. Diese Empfindlichkeit gegenüber schnellen Temperaturschwankungen ist vielleicht auch ein Grund dafür, daß dieser Millionenfisch in den *Cynolebias-bellottii*-Biotopen, über die weniger ungehindert als über die tiefer eingeschnittenen Gräben oft der kühle Südostwind streicht, viel individuenschwächer ist. Die seitlich der Gelegezonen mit weiten unbedeckten Freiwasserflächen ausgestatteten *Cynolebias*-Gewässer schwanken in den Temperaturen kurzfristig zwischen Tag und Nacht besonders stark.

An den ganz schwach strömenden Stellen am Eingang der Entwässerungsgräben in kleine Nebenflüsse vergesellschaftet sich *Cnesterodon decemmaculatus* mit seinem besonders im weiblichen Geschlecht größer werdenden Verwandten *Jenynsia lineata*, der flußwärts in Ufernähe im nicht zu stark strömenden Wasser offenbar dominiert, hier aber sicherlich lange nicht die Individuenzahlen seines kleinen Vetters erreicht. *Jenynsia lineata* wird von den Argentiniern ebenfalls „Madre del agua", aber auch „Overito, Pechito" und „Pez viviparo" genannt.

In den Gräben mit leicht milchig grauem Wasser lebt *Cnesterodon decemmaculatus* — besonders in etwas größeren Gräben und an Stellen mit etwas ausgedehnterem freien Wasser — zusammen mit dem dunkel oliv-

Abb. 2. Oben: *Cnesterodon decemmaculatus*, Männchen und Weibchen; unten der marmorierte Panzerwels *Corydoras paleatus*
(Zeichnungen nach Exemplaren aus Grabengewässern der Provinz Buenos Aires)

braunen bis grünlichen Wels *Corydoras paleatus* (Abb. 2) und dem anspruchslosen Panzerwels *Callichthys callichthys* (Abb. 3). Dieser ist vom Sauerstoffgehalt des Wassers völlig unabhängig, denn er schluckt Luft vom Wasserspiegel und veratmet sie im Darm. Außerdem ist *Callichthys callichthys* in der Lage, nachts über Land zu kriechen, wenn der Boden feucht und die Luftfeuchtigkeit hoch ist. Auf diese Weise kann er vor einer restlosen Austrocknung seines Gewässerabschnittes fliehen.

In den gleichen Gräben mit leicht milchig grauem Wasser lebt *Cnesterodon decemmaculatus* ferner mit dem südamerikanischen Kurzschwanzaal *Synbranchus marmoratus* (Abb. 4) zusammen. Dieser aalförmige Fisch ohne Brustflossen führt ein amphibisches Leben an der Land-Wassergrenze und in dem Sumpfpflanzengewirr der stark verkrauteten Gräben und veratmet

Abb. 3. Panzerwels *Callichthys callichthys*, Männchen aus Grabengewässern der Provinz Buenos Aires

(übrigens neben der Kiemenatmung — die Kiemenblättchen sind sogar auch an Land im Feuchten funktionsfähig: eine große Ausnahme bei Fischen! —) in der dehnbaren Rachenhöhle atmosphärische Luft. Es ist sicher, daß manche *Cnesterodon*, besonders auch die größeren trächtigen Weibchen, von heranwachsenden Kurzschwanzaalen gefressen werden.

Abb. 4. *Synbranchus marmoratus* mit geschwollener Rachen- und Kiemenregion bei der Aufnahme atmosphärischer Luft vom Wasserspiegel

In den genannten Gräben fand ich weiter neben den Scharen von *Cnesterodon* zahlreiche Kaulquappen, vornehmlich von der Kröte *Bufo arenarum* und dem stattlichen Frosch *Leptodactylus ocellatus*. Sicherlich sind auch die Kaulquappen anderer, kleinerer *Leptodactylus*-Arten dort vertreten.

Diese Kaulquappen stellen für *Cnesterodon decemmaculatus* wohl kaum wirkliche Nahrungskonkurrenten dar, da vegetarische Nahrung überreich vorhanden ist. Mitte Oktober waren die meisten Kaulquappen schon ziemlich herangewachsen, und einige hatten schon Extremitäten.

Manchmal gehen junge Burschen mit einem Stock und einer Leine, an der ein Stückchen Fleisch befestigt ist, zum *Cnesterodon* — Biotop und halten das Fleischstückchen zwischen die Sumpfflanzen. Der stattliche *Leptodactylus ocellatus* beißt sich an dem Köder fest und kann so gefangen werden.

In der Nacht vom 16. zum 17. Oktober 1970 gingen unter starken Gewittern außerordentlich starke Regenfälle über die Provinz Buenos Aires nieder, nachdem es Tage vorher tagsüber sehr trocken und sonnig gewesen war. Ein heftiger, fast explosionsartiger Paarungstrieb erfaßte die Kröte *Bufo arenarum*. In zahlreichen Exemplaren zog sie aus der Sumpfvegetation über Land zum Teil auf einen künstlichen Wassergraben zu, der rings um das turmartige Gebäude des Astronomischen Observatoriums der San-Salvador-Universität angelegt ist. Dort im Wasser erscholl dann, selbst noch in der Helligkeit des Morgens, der laute trommelnde Paarungsruf der Kröten aus kuglig aufgeblasenen Kehlen. Kopulierende Krötenpaare waren noch stundenlang am frühen Vormittag im Wasser zu sehen (Abb. 5), und von den Goldfischen, die in diesem künstlichen, ausbetonierten Graben ausgesetzt waren, mußten zwei mittelgroße Tiere ihr Leben lassen: sie wurden in blinder Fehlkopulation zu Tode geritten! Es war leicht, diesen Paarungsrausch von *Bufo arenarum* (mitsamt den zwei geschundenen Goldfischen) zu photographieren. —

Abb. 5. Copula von *Bufo arenarum* in ganz flachem, leicht trüben Grabenwasser (Provinz Buenos Aires; Mitte Oktober 1970)

Cnesterodon decemmaculatus ist in beiden Geschlechtern alles andere als ein farbenreicher Fisch, aber die Leibeshöhle ist intensiv silbrig ausgekleidet und irisiert, je nach dem Lichteinfall, etwas bläulich-violett bis rosa. Die Augenkugeln sind besonders nach oben hin ebenfalls silbrig, und die hinteren Partien der Opercula blitzen im klaren Wasser silbrig auf. Diesem Silberglanz wird im trüben Wasser zum Finden der Geschlechter eine biologische Bedeutung zukommen. Der ganz intensiv blitzende Silberglanz an den Körperseiten und den Operculi der agilen Männchen ist offensichtlich ein Schlüsselreiz bei der Kopulation.

An den Körperseiten heben sich die schwarzen Querstreifen kontrastreich ab. Diese können allerdings je nach Alter, Verfassung und Stimmung der Tiere fast ganz verblassen.

III. Zusammenfassung

Dargestellt wird der Biotop des Poeciliinae *Cnesterodon decemmaculatus* in der Provinz Buenos Aires (Argentinien).

Es handelt sich um stark verkrautete Gräben mit weichem, eutrophiertem, leicht milchig grauem Wasser, das als Oberflächenwasser aufgrund des Nitrit- und Nitratgehaltes durch landwirtschaftliche Nutzungsvorgänge beeinflußt worden ist. Eine komplette wasserchemische Analyse wird gegeben. Dank einer starken Algenentwicklung und eines reichen Angebotes von Fischnährtieren (besonders auch Mückenlarven) sind die Populationen dieser lebendgebärenden Kleinfische außerordentlich individuenstark. Als Verzehrer der jüngsten Larvenstadien der Stechmücken helfen sie offenbar, die Stechmückenplage an der Peripherie von Buenos Aires in mäßigen Grenzen zu halten, was sich aber ändern kann, wenn die Gräben zu stark verschmutzen und die *C. decemmaculatus*-Populationen dadurch reduziert werden.

Die Begleitfische im *Cnesterodon*-Biotop sind: *Callichthys callichthys, Corydoras paleatus* und *Synbranchus marmoratus.*

Es leben zahlreiche Kaulquappen von *Bufo arenarum* und *Leptodactylus ocellatus im Cnesterodon*-Biotop.

IV. Summary

The biotope of the viviparous Poeciliine fish *Cnesterodon decemmaculatus* in the province of Buenos Aires (Argentina) is described. The fish lives in heavily overgrown ditches with eutrophic, slightly milkish grey surface water, which contains some nitrite and nitrate owing to the agricultural activities in the region. A complete hydrochemical analysis is presented.

Owing to a rich development of algae and of animal fish food, especially of mosquito larvae, the populations of *Cnesterodon* are exceptionally large.

Since they feed on the youngest larval stadies of gnats, they are capable of limiting the number of mosquitoes in the outskirts of Buenos Aires, a situation that, however, may change, as soon as the *C. decemmaculatus* population will be reduced in numbers owing to some excessive soiling of the water in the ditches.

Fishes that live alongside *Cnesterodon* in the ditches are *Callichthys callichthys, Corydoras paleatus,* and *Synbranchus marmoratus.* There are also many tadpoles of *Bufo arenarum* and *Leptodactylus ocellatus* in the *Cnesterodon* biotope.

V. Literatur

Frey, H. (1957): Das Aquarium von A bis Z; Kap. Poeciliinae. Neumann-Verlag, Radebeul.

Lüling, K. H. (1972): The Ten-Spot Livebearer, *Cnesterodon decemmaculatus.* — Trop. Fish hobbyist, 20, p. 18—23.

Sterba, G. (1959): Süßwasserfische aus aller Welt; Kap. Cyprinodontidae. Urania-Verlag, Leipzig — Jena.

Anschrift des Verfasser: Dr. K. H. Lüling, Zool. Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, 53 Bonn, Adenauerallee 150—164.